

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
4 avril 2002 (04.04.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 02/27824 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : H01M 4/48,  
C01B 25/37, 33/20, H01M 4/58, 4/62, C01B 17/96

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/CA01/01350

(22) Date de dépôt international :  
21 septembre 2001 (21.09.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
2,320,661 26 septembre 2000 (26.09.2000) CA

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : HY-  
DRO-QUÉBEC [CA/CA]; 75 boul. René-Lévesque  
Ouest, 9e étage, Montréal, Québec H2Z 1A4 (CA).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ARMAND,  
Michel [FR/CA]; 2965 Fendall, Montréal, Québec H3T  
1N2 (CA). GAUTHIER, Michel [CA/CA]; 237 rue  
St-Ignace, La Prairie, Québec J5R 1V0 (CA). MAGNAN,  
Jean-François [CA/CA]; 172 rue de l'Estran, Neuville,  
Québec G0R 2R0 (CA). RAVET, Nathalie [FR/CA]; 5279  
McKenna, Montréal, Québec H3T 1T9 (CA).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYNTHESIS METHOD FOR CARBON MATERIAL BASED ON  $\text{Li}_x\text{M}_{1-y}\text{M}'(\text{XO}_4)_n$

(54) Titre : PROCÉDÉ DE SYNTHÈSE DE MATÉRIAU À BASE DE  $\text{Li}_x\text{M}_{1-y}\text{M}'\text{Y}(\text{XO}_4)_n$



Micrographie au microscope électronique à transmission  
montrant l'enrobage et le pontage des particules de  $\text{LiFePO}_4$  par le carbone.

TRANSMISSION ELECTRONIC MICROSCOPE MICROGRAPH SHOWING COATING  
AND CROSSLINKING OF  $\text{LiFePO}_4$  PARTICLES WITH CARBON.

(57) Abstract: The invention concerns a synthesis method for a material consisting of particles comprising a core and a coating and/or being interconnected by a carbon cross-linkage, the core of said particles including at least a compound of formula  $\text{Li}_x\text{M}_{1-y}\text{M}'(\text{XO}_4)_n$  wherein: x, y and n are numbers such that  $0 \leq x \leq 2$ ,  $0 \leq y \leq 0.6$  and  $1 \leq n \leq 1.5$ ; M is a transition metal; M' is a element of fixed valency, and the synthesis being performed by reacting and balancing the mixture of precursors, with a reducing gas atmosphere, so as to bring the transition metal(s) to the desired degree of valency, the synthesis being carried out in the presence of a carbon source called conductive carbon which is pyrolyzed. The resulting materials exhibit excellent electrical conductivity and a highly enhanced chemical activity. M' can be selected among  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  or a combination of those elements, X is selected among S, P, and Si. Said material can be used as active electrode material in batteries.

(57) Abrégé : Procédé de synthèse d'un matériau constitué de particules comportant un noyau et un enrobage et/ou étant connectés entre elles par un pontage de carbone, le noyau de ces particules comprenant au moins un composé de formule  $\text{Li}_x\text{M}_{1-y}\text{M}'\text{Y}(\text{XO}_4)_n$ , dans laquelle x, y et n sont des nombres tels

[Suite sur la page suivante]

WO 02/27824 A1



(74) Mandataires : OGILVY RENAULT etc.; Suite 1600,  
1981 McGill College Avenue, Montréal, Québec H3A 2Y3  
(CA).

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,  
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA,  
ZW.

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des  
revendications, sera republiée si des modifications sont  
reçues

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

que  $0 \leq x \leq 2$ ,  $0 \leq y \leq 0,6$  et  $1 \leq n \leq 1,5$ , M est un métal de transition, M' est un élément de valence fixe, et la synthèse se faisant par réaction et mise en équilibre du mélange des précurseurs, avec une atmosphère gazeuse réductrice, de manière à amener le ou les métaux de transition au degré de valence voulu, la synthèse se faisant en présence d'une source de carbone appelée carbone conducteur qui est soumis à pyrolyse. Les matériaux obtenus présentent une excellente conductivité électrique ainsi qu'une activité chimique très améliorée. M' peut être choisi parmi  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$  ou une combinaison de ces éléments, X est choisi parmi S, P et Si. Ce matériau peut être utilisé comme matériau actif d'électrode dans les batteries.